

Alta Val Tidone per il sociale - Lavori di Ristrutturazione primo piano Casa di riposo Giacomo da Pecorara per la realizzazione di un appartamento in cohousing per anziani

- Missione n. 5 Inclusione e Coesione del Piano nazionale ripresa e resilienza (PNRR), Componente 2: “Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore sottocomponente 1 Investimenti 1.1 realizzazione della misura 1.1.2 “azioni per una vita autonoma e deistituzionalizzazione per gli anziani” finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU - CUP E34H22000350006



Progetto DI FATTIBILITÀ ai sensi art. 48 del D.L. 77/2021	Progetto DEFINITIVO ai sensi art. 24 del D.P.R. 207/2010	✓	Progetto ESECUTIVO ai sensi art. 33 del D.P.R. 207/2010
--	---	---	--

IMPIANTI MECCANICI

RELAZIONE ENERGETICA SECONDO ART. 28 L. 10/91 E S.M.I.

COMMITTENTE

Comune di Alta Val Tidone



Via Roma n° 28  
29031 Loc. Nibbiano  
Piacenza

Tel. + 39 0523 993711  
PEC: protocollo@pec.comunealtavaltidone.pc.it



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento per le Politiche di Coesione



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

PROGETTISTA

STUDIO ASSOCIATO Archh. ODDI



Corso G. Matteotti n° 66  
29015 Castel San Giovanni  
Piacenza

Tel. + 39 0523 881310  
E mail info@studiooddi.it

TEAM DI PROGETTAZIONE

- COORDINATORE GENERALE – RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  
Arch. Giuseppe ODDI
- PROGETTISTI OPERE ARCHITETTONICHE  
Arch. Giuseppe ODDI  
Arch. Bruno ODDI
- PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI  
Ing. Massimo PARENTI

- PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI  
Ing. Niccolo Centri
- COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE  
Arch. Giuseppe ODDI
- RESPONSABILE CONTROLLO COSTI E PREVENTIVI  
Arch. Bruno ODDI

**INTERVENTI SU EDIFICI ESISTENTI:  
RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO – AMPLIAMENTO -  
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA**

*Conforme alla Deliberazione Giunta Regionale del 20/07/2015, N. 967,  
aggiornata dalla Deliberazione Giunta Regionale del 25/07/2022, N. 1261*

**SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI**

**1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:**

		Descrizione intervento	Sezione della relazione tecnica da compilare
		<input type="checkbox"/> Intervento su coperture piane o a falde (ad es: isolamento o impermeabilizzazione)	4.14; 4.2
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 3)</b> Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo). Interventi sugli impianti.	<input checked="" type="checkbox"/> Intervento di sostituzione di infissi	4.16
		<input checked="" type="checkbox"/> Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un'incidenza superiore al 10%)	4.13
		<input type="checkbox"/> Intervento su pareti di separazione	4.12
		<input type="checkbox"/> Intervento su chiusure opache orizzontali inferiori	4.15
		<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1; 6; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 8
		<input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1; 6; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 8
		<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1; 7.2; 7.4; 7.6; 8
		<input checked="" type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico	5.2; 6; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 8
		<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti	5.3; 6; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 8
		<input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti	5.3; 6; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 8
		<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti	5.3; 6; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 8
		<input checked="" type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianto tecnologico idrico sanitario	6; 7.5; 7.6; 8
		<input type="checkbox"/> Impianto alimentato da biomasse combustibili	6.2
		<input type="checkbox"/> Altro: .....	

**DESCRIZIONE:**

Progetto per la realizzazione di interventi di riqualificazione presso la RSA Jacopo da Pecorara al fine di riadattare parte dei locali del piano primo alla funzione di cohousing.  
L'intervento prevede una rimodulazione degli spazi interni, la realizzazione di un cappotto interno su parte della parete perimetrale, l'installazione di un nuovo impianto di condizionamento estivo ed invernale, di un nuovo impianto di produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria e di un nuovo impianto di ventilazione meccanica controllata a recupero di calore.

Edificio: Edificio

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	Alta Val Tidone	
Provincia	Piacenza	
Progetto per la realizzazione di	Riqualificazione RSA di Pecorara - Cohousing	
Edificio pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
Edificio ad uso pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della LR n.26/04	
Sito in	Via Battisti , 17 - 29010 Alta Val Tidone	

2.1. TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Richiesta Permesso di costruire n°	
Permesso di costruire / DIA /SCIA / CIL o CIA n°	
Variante Permesso di costruire / DIA /SCIA / CIL o CIA n°	

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categoria differenti, specificare le diverse categorie)

Numero delle unità immobiliari: 1			
Denominazione	Cohousing		
Classificazione	E1 (1) - Abitazioni civili e rurali		
Mappale	Sezione	Foglio	particella
		20	991

## 2.2. SOGGETTI COINVOLTI

Committente(i)	Comune di Alta Val Tidone
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva – specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Arch. Oddi Giuseppe	
Direttore(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva – specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Da Definire	
Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Arch. Oddi Giuseppe	
Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Da definire	
Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)	
Da definire	

## 2.3. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- ☒ [ X ] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- ☐ [ ] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare
- ☒ [ X ] Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento
- ☒ [ X ] Dati relativi agli impianti termici
- ☐ [ ] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- ☐ [ ] Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti
- ☒ [ X ] Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale
- ☒ [ X ] Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- ☐ [ ] Altro: .....

## 3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

### 3.1. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	[GG]	2867
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	[°C]	-7
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	[°C]	32,6

### 3.2. DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Climatizzazione	U.M.	Invernale	Estiva
Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture (V)	[m³]	235,53	208,07
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	[m²]	93,14	79,88
Rapporto S/V	[m⁻¹]	0,40	
Superficie utile energetica dell'edificio	[m²]	43,40	38,36
Valore di progetto della temperatura interna	[°C]	20,00	26,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	[%]	45,57	50,00

### 3.3. DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi (cfr. art. 5 dell'Atto di coordinamento)

Non sono richiesti scomputi volumetrici.

### 3.4. INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m.	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se SÌ compilare la sezione 10.2
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS)	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se SÌ compilare le sezioni 9.2 e 11.3.5
Adozione di materiali ad elevata riflettanza per le coperture	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se SÌ compilare la sezione 4.2
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	
Adozione di misuratori di energia (Energy Meter).	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se SÌ descrizione e caratteristiche principali
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se NO riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS.	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	Se SÌ compilare le sezioni 9.1 e 9.2 Se NO documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

## 4. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: CHIUSURE OPACHE E TRASPARENTI DELL'EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (SE PREVISTI) E VALORI LIMITE

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite

Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanze e dei valori termofisici

Compilare solo le parti oggetto di intervento, in caso di interventi parziali i limiti sono riferiti alle sole parti oggetto di intervento

### 4.1. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE (COMPILARE SOLO SE OGGETTO DI INTERVENTO)

(Requisito All.2 Sezione C.1 e Sezione D.1)

#### 4.1.1. Coefficiente globale di scambio termico

(Compilare solo per interventi di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - Requisito All.2 Sezione C.1.1)

#### 4.1.2. Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione

(compilare SIA per interventi di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - Requisito All.2 Sezione C.1.2 SIA nel caso di interventi di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA - Requisito All.2 Sezione D.1.5)

Non sono presenti elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti oggetto di verifica.

#### 4.1.3. Chiusure opache verticali

- Valore di trasmittanza termica

Componenti opachi verticali			
DESCRIZIONE	TRASMITTANZA [W/(m² K)]		
	Valore	Limite	Verificata
Strutture opache verticali	0,35	0,36	Sì

#### 4.1.4. Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

- Valore di trasmittanza termica

Non sono presenti componenti orizzontali o inclinati opachi oggetto di verifica.

#### 4.1.5. Chiusure opache orizzontali inferiori

- Valore di trasmittanza termica  
Non sono presenti componenti orizzontali o inclinati opachi oggetto di verifica.

#### 4.1.6. Chiusure trasparenti

- a) Valore di trasmittanza termica

Chiusure tecniche trasparenti				
DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	TRASMITTANZA [W/(m² K)]		
		Valore	Limite	Verificata
168x169 - NE	Cohousing	0,92	1,82	Si
Cassonetto isolato - NE	Cohousing	1,00	1,82	Si
185x252 - NO	Cohousing	0,81	1,82	Si
168x168 - NE	Cohousing	0,92	1,82	Si
Cassonetto isolato - NE	Cohousing	1,00	1,82	Si
89x168 - NE	Cohousing	0,97	1,82	Si
Cassonetto isolato - NE	Cohousing	1,00	1,82	Si

- b) Fattore solare

NB: I serramenti rientrano nel quadrante NO-NE pertanto non sono richiesti particolari valori relative al fattore solare.

#### 4.1.7. Condizioni particolari (compilare solo se necessario)

(Requisiti All.2 Sezione D.1.6)

Descrizione:
--------------

### 4.2. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

(Requisito All.2 Sezione A.2)

Elementi tecnici dell'involucro: strutture di copertura degli edifici

(\*) N.A. (non applicabile)

(\*\*) Se "NO" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste)	<input type="checkbox"/> SI'	<input checked="" type="checkbox"/> NO(*)
--	------------------------------	---

Descrizione: NON OGGETTO DI INTERVENTO

(\*) Se "NO" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

## 5. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

(Requisito All.2 Sezione D.2)

### 5.1. OBBLIGO DIAGNOSI ENERGETICA

(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 1)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- ☐ NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- ☐ RISTRUTTURAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- ☐ SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- ☒ L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito
- ☐ Si allega la diagnosi energetica conforme a quanto previsto nell'Allegato 2 Sezione D.2 del presente atto

## 5.2. OBBLIGO IMPIANTI TERMICI CENTRALIZZATI PER EDIFICI PUBBLICI O A USO PUBBLICO

(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 2)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- ☐ NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico  
☐ RISTRUTTURAZIONE impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico  
☒ L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

Si assevera che

- ☐ L'edificio è dotato di un impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale e per la climatizzazione estiva (se prevista)

## 5.3. OBBLIGO DI COLLEGAMENTO A SISTEMI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DA COMBUSTIONE PER IMPIANTI INSTALLATI SUCCESSIVAMENTE AL 31 AGOSTO 2013

(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 3, 4 e 5)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- ☐ NUOVA INSTALLAZIONE di impianto termico in edifici esistenti  
☐ RISTRUTTURAZIONE di impianto termico in edifici esistenti  
☐ SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE in edifici esistenti  
☒ L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

Si assevera che

- ☐ Il collegamento ad appositi camini, canne fumarie o sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione prevede lo sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla regolamentazione tecnica vigente.

## 6. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

(Requisito All.2 Sezione D.3)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- ☐ Nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti  
☒ Ristrutturazione di impianti termici in edifici esistenti  
☐ IL REQUISITO NON SI APPLICA in quanto consumo standard di acqua calda sanitaria dell'edificio esistente è minore di 40 litri/giorno

### 6.1. Dotazione minima di energia termica da FER per produzione ACS

Descrizione impianto: L'impianto di produzione acqua calda sanitaria per l'area di intervento verrà realizzato mediante l'utilizzo di una pompa di calore aria/acqua. Non è possibile raggiungere ulteriori livelli di copertura del fabbisogno di energia in quanto ciò richiederebbe di poter installare pannelli solari termici o fotovoltaici sulla copertura; non essendo disponibile accedere ad ulteriori spazi nel contesto del presente appalto, non è possibile incrementare la quota di copertura di energia mediante fonte rinnovabile.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	Valore	u.m.	Verificata
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS	949,15	KWh	No
B - Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	1.752,03	KWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	54,17	%	

(\*) N.A. (non applicabile)

## 6.2. Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di generatori ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI (compilare solo se presente)

(Allegato 2 Sezione A.5.1)

### a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili

- ☐ I valori del rendimento termico utile nominale, i limiti di emissione e le tipologie di biomasse combustibili, rispettano i valori limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato nella successiva sezione 12 della presente relazione tecnica

### b) Rispetto del valore di trasmittanza termica U delle strutture edilizie

- ☐ I valori di trasmittanza termica delle strutture edilizie opache e trasparenti rispettano i limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato alla precedente sezione 4.1 della presente relazione tecnica.

## 6.3. Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare solo se presente)

(Allegato 2 Sezione A.5.2)

Pompa di calore (denominazione)		Tipologia di alimentazione (gas/elettrica)	Valore SPF	Valore SPF, limite per FER	Verificata	ERES(*) (kWh/anno)
MXZ-2D42VA(2) o equivalente	Riscaldamento	Energia elettrica	4,74	2,53	Si	3.059,35
EQ3021ES o equivalente	Acqua calda sanitaria	Energia elettrica	2,84	2,53	Si	755,63

(\*) ERES = Quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

- ☒ L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili  
☐ L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

## 7. REQUISITI DEGLI IMPIANTI

(Requisito All.2 Sezione D.5)

### 7.1. REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(Requisito All.2 Sezione D.5.1)

(da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione invernale in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore)

#### 7.1.1. Efficienze medie $\eta_u$ dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite

Riportare i valori di progetto ed i valori limite. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione $\eta_u$	Dati di progetto	Valore limite	Verifica
Distribuzione idronica	0,95	0,81	NA
Distribuzione aeraulica			NA
Distribuzione mista			NA

(\*) N.A. (non applicabile)

#### 7.1.2. Efficienze medie $\eta_{gn}$ dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite

Sottosistema di generazione:	Dati di progetto	Valore limite	Verificata
MXZ-2D42VA(2) o equivalente	4,737	3,000	SI
Termoarredo	1,000	1,000	NA

(\*) N.A. (non applicabile)



- ☒ E' installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica
- ☐ (nel caso di impianti a servizio di più unità immobiliari) è installato un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare.
- (Riportare in allegato la descrizione del sistema adottato)

--

## 7.2. REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore)

### 7.2.1. Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All.2 Sezione D.4.1)

Elenco	Denominazione generatore	Rendimento di generazione utile minimo riferito al potere calorifico inferiore ( $\eta_u$ )		Verifica
		Valore di progetto	Valore limite	

(\*) N.A. (non applicabile)

- ☐ Il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%
- ☐ Il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%. l'aumento di potenza: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831
- ☐ Sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

### 7.2.2. Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere (se oggetto di intervento)

(Requisito All.2 Sezione D.4.2)

n	Denom.	Tipo	Valore COP			Valore EER		
			Valore di progetto	Valore limite	Verifica	Valore di progetto	Valore limite	Verifica
	MXZ-2F42VF4 o equivalente	Pompa di calore a ciclo inverso a compressione di gas, azionata da motore elettrico	4,83	3,50	SI	4,20	3,00	SI

(\*) N.A. (non applicabile)

## 7.3. REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione D.5.2)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione estiva in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore

### Efficienze medie $\eta_u$ dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite

Riportare i valori di progetto ed i valori limite. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione $\eta_u$	Dati di progetto	Valore limite	Verifica
Distribuzione idronica	0,81	0,81	SI
Distribuzione aeraulica			NA
Distribuzione mista			NA

(\*) N.A. (non applicabile)

## Efficienze medie $\eta_{gn}$ dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite

Sottosistema di generazione:	Dati di progetto	Valore limite	Verificata
MXZ-2D42VA(2) o equivalente	7,202	2,500	SI

(\*) N.A. (non applicabile)

☐ E' installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

### 7.4. REQUISITI DEL GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione D.4.2)

da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore

n	Denom.	Tipo	Valore COP			Valore EER		
			Valore di progetto	Valore limite	Verifica	Valore di progetto	Valore limite	Verifica
-	MXZ-2F42VF4 o equivalente	Pompa di calore a ciclo inverso a compressione di gas, azionata da motore elettrico	4,83	3,50	SI	4,20	3,00	SI

(\*) N.A. (non applicabile)

☐ Sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di macchine frigorifere a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

### 7.5. REQUISITI IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All.2 Sezione D.5.3)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti tecnologico idrico-sanitario in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore

## Efficienze medie $\eta_u$ dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite

Riportare i valori di progetto ed i valori limite. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti

Efficienza globale media stagionale dell'impianto tecnologico $\eta_u$	Dati di progetto	Valore limite	Verifica
Distribuzione idronica	0,73	0,70	SI

(\*) N.A. (non applicabile)

## Efficienze medie $\eta_{gn}$ dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite

Sottosistema di generazione:	Dati di progetto	Valore limite	Verificata
EQ3021ES o equivalente	2,835	2,500	SI

(\*) N.A. (non applicabile)

☐ E' installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

### 7.6. REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER L'IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All.2 Sezione D.5.3)

Da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore

### 7.6.1. Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All.2 Sezione D.4.1)

Elenco	Denominazione generatore	Rendimento di generazione utile minimo riferito al potere calorifico inferiore ( $\eta_u$ )		Verifica
		Valore di progetto	Valore limite	

(\*) N.A. (non applicabile)

- ☐ Il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%
- ☐ Il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831
- ☐ Sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

### 7.6.2. Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere (se oggetto di intervento)

(Requisito All.2 Sezione D.4.2)

n	Denom.	Tipo	Valore COP			Valore EER		
			Valore di progetto	Valore limite	Verifica	Valore di progetto	Valore limite	Verifica
	EQ1123 o equivalente	Pompa di calore a ciclo inverso a compressione di gas, azionata da motore elettrico	3,44	2,60	Si	4,15		Si

\* N.A. (non applicabile)

## 7.7. REQUISITI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All.2 Sezione D.5.4)

Da compilare, nelle more della emanazione di specifiche prescrizioni in merito, per tutte le categorie di edifici, con l'esclusione della categoria E.1, fatta eccezione dei collegi, conventi case di pena caserme, nonché della categoria E.1 (3) in caso di sostituzione di singoli apparecchi di illuminazione

- ☒ I nuovi apparecchi devono avere i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi delle direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE. I nuovi apparecchi hanno le stesse caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti

(in allegato riportare la descrizione dei dispositivi)

## 7.8. REQUISITI IMPIANTO DI VENTILAZIONE

(Requisito All.2 Sezione D.5.5)

Da compilare in caso di sostituzione o riqualificazione di impianti di ventilazione

- ☒ I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/Ce e 2010/30/UE. I nuovi apparecchi hanno le caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti

(in allegato riportare la descrizione dei dispositivi)

## 7.9. ADOZIONE DI SISTEMI DI TERMOREGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE

(Requisito All.2 Sezione D.6)

Da compilare in caso di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione dell'impianto termico o di sostituzione del generatore di calore e comunque entro il 31 dicembre 2016.

(da compilare nel caso di rete di teleriscaldamento o di un sistema di fornitura centralizzato che alimenta una pluralità di edifici)

- ☐ In corrispondenza dello scambiatore di calore collegato alla rete (o al punto di fornitura) è installato un servizio di contatore di fornitura di calore

- ☐ E' installato un sistema per la contabilizzazione diretta del calore e la termoregolazione per singola unità immobiliare
- ☐ Non è tecnicamente possibile installare i sistemi di contabilizzazione diretta (*descrivere gli eventuali impedimenti di natura tecnica*)
- ☐ E' installato un sistema per la contabilizzazione indiretta del calore tramite dispositivi (ripartitori) applicati a ciascun radiatore posto all'intero di ciascuna unità immobiliare, secondo quanto previsto dalla UNI EN 834
- ☐ La suddivisione delle spese connesse al consumo di calore per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria si basa sugli effettivi prelievi volontari, secondo quanto previsto dalla UNI 10200 e successivi aggiornamenti
- ☐ E' installato un contatore del volume di acqua calda sanitaria prodotta e un contatore del volume di acqua di reintegro per l'impianto di riscaldamento (Nel caso di impianto termico di nuova installazione con potenza termica nominale del generatore maggiore di 35 kW)

Descrizione del sistema di termoregolazione o eventuali impedimenti: Ogni terminale è dotato di regolatore con termostato. L'impianto è a servizio esclusivo dell'area di intervento pertanto non è necessario procedere all'installazione di sistemi di contabilizzazione dell'energia.

## 7.10. INSTALLAZIONE DI INFRASTRUTTURE PER LA RICARICA DEI VEICOLI ELETTRICI (solo per edifici non residenziali)

(Requisito ALL2 Sezione D.7)

### Ambito di applicazione del requisito

- ☐ Non residenziale con più di 20 posti auto situati all'interno o in adiacenza all'edificio

Specifiche intervento	Numero posti auto	Numero minimo (Punti di ricarica o canalizzazioni)	Verifica (barrare)		
E' installato almeno un punto di ricarica ai sensi del Dlgs 257/2016			<input type="checkbox"/> N.A(*)	<input type="checkbox"/> SI'	<input type="checkbox"/> NO

(\*) N.A. (non applicabile)

Le disposizioni non si applicano in quanto:

- ☐ L'edificio è di proprietà di piccole o medie imprese, quali definite al titolo I dell'allegato della raccomandazione 2003/361/CE della Commissione europea, e da esse occupati
- ☐ E' presente un microsistema isolato e ciò comporta problemi sostanziali per il funzionamento del sistema locale di energia e stabilità della rete locale
- ☐ Si tratta di edificio pubblico che già rispetta i requisiti comparabili ai sensi del Dlgs 257/2016.

Descrizione impianto: non applicabile

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

## SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

### 8. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

Compilare solo le sezioni oggetto di intervento

#### 8.1. DESCRIZIONE IMPIANTO (compilare per ogni impianto termico)

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☒ climatizzazione invernale
- ☐ climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria
- ☒ sola produzione di acqua calda sanitaria
- ☒ climatizzazione estiva
- ☒ ventilazione meccanica

##### 8.1.1. Configurazione impianto termico (tipologia)

- ☐ Impianto centralizzato      ☒ Impianto autonomo

##### 8.1.2. Descrizione dell'impianto

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi):

Impianto di riscaldamento e raffrescamento ad espansione diretta con pompa di calore aria/aria reversibile, più termoarredo elettrico nel bagno. Impianto di produzione ACS con pompa di calore aria/acqua dedicata, impianto di ventilazione meccanica con recupero decentralizzato a flusso alternato.

*(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)*

##### 8.1.3. Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

*(Allegato 2 Sezione A.4.1 e Sezione A.5.1)*

Da compilarsi nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore.

- ☐ In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto alla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
- ☐ E' presente un trattamento di addolcimento *(da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)*

### 8.2. SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(Da compilare per ogni generatore di energia termica anche nel caso di sola sostituzione del generatore di calore)

- Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ SI'      ☒ NO  
 Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☐ SI'      ☒ NO

#### 8.2.1. Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia/Generatore di aria calda)

(\*) Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

## 8.2.2. Pompe di calore

Specifiche del generatore: MXZ-2F42VF4 o equivalente	Descrizione/Valore	Unità di misura
Alimentazione	elettrica	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria - Aria	
Potenza termica utile riscaldamento	4,50	kW
Potenza elettrica assorbita	0,93	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,830	-
Indice di efficienza energetica (EER)	4,200	-

Specifiche del generatore: EQ1123 o equivalente	Descrizione/Valore	Unità di misura
Alimentazione	elettrica	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria - Acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	0,90	kW
Potenza elettrica assorbita	0,30	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	3,440	-
Indice di efficienza energetica (EER)	4,150	-

## 8.2.3. Generatori alimentati a biomasse combustibili

(Allegato 2 Sezione A.4.1)

## 8.2.4. Impianti di micro - cogenerazione

(Allegato 2 sezione A.4.2)

Descrivere le caratteristiche principale dell'impianto di microcogenerazione

## 8.3. SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

### 8.3.1. Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista:

- ☐ Continua 24 ore  
☒ Continua con attenuazione notturna  
☐ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- ☐ Continua 24 ore  
☒ Continua con attenuazione notturna  
☐ Intermittente

### 8.3.2. Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

Descrizione sintetica delle funzioni

Non prevista

### 8.3.3. Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- ☐ Centralina climatica, Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore  
☐ Altro: .....

Descrizione sintetica delle funzioni

### 8.3.4. Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi:

Descrizione sintetica del dispositivo

### 8.3.5. Sistema di regolazione automatica della temperatura delle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizione uniformi

- Numero di apparecchi: 3

Descrizione sintetica del dispositivo

- Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2

Descrizione sintetica del dispositivo

### 8.3.6. Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

## 8.4. SISTEMA DI EMISSIONE

Zona	Descrizione(*)	Tipo	Potenza termica nominale (W)	Potenza elettrica nominale (W)
Disimpegno	Sistemi ad espansione diretta		500	
Zona giorno	Sistemi ad espansione diretta		2500	15,00
Zona notte	Sistemi ad espansione diretta		496,35	15,00
WC	Radiatori su parete interna		450	

(\*) Specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ ventilconvettori/ altro

Descrizione sintetica dei dispositivi

## 8.5. CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Descrizione e caratteristiche principali

(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

Non richiesti, non sono previsti sistemi che prevedono combustione

## 8.6. SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

(tipo di trattamento)

Filtrazione e trattamento chimico a norma UNI 806 vigente

## 8.7. SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

(tipologia, conduttività termica, spessore)

Guaina a celle chiuse, 19mm in interno, 50mm in esterno.

## 8.8. SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- ☐ il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- ☐ il posizionamento e tipo dei generatori;
- ☐ il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- ☐ il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- ☐ il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

Vedi allegati

## 8.9. IMPIANTI SOLARI TERMICI

Non sono presenti impianti solari termici.

## 8.10. IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principale degli impianti di sollevamento

- ☐ Gli ascensori e le scale mobili sono dotati di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dell'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n.640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.
- ☐ I motori sono muniti di variatore di velocità (riportare in allegato le certificazioni)  
(riportare in allegato le certificazioni)

## 8.11 SISTEMI ALTERNATIVI AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA

(Allegato 2 sezione A.6)

Descrivere le caratteristiche dei sistemi alternativi ad alta efficienza energetica (se presenti)

Sono previste pompe di calore sia per il riscaldamento sia per la produzione di ACS. Non è possibile prevedere altri sistemi ad alta efficienza.

## 8.12 ALTRI IMPIANTI

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato



### 8.13 CONSUNTIVI DI ENERGIA (ove applicabile)

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ) [kWh]							
							Edificio: Edificio
ETTORE ENERGETICO	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	5.290,23	697,29	1.167,37				7.154,89

Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ) [kWh]							
							Edificio: Edificio
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	1.074,60	50,16	193,51				1.318,27
Energia aero/idro/geo-termica	3.059,35		755,63				3.814,98
TOTALE	4.133,95	50,16	949,15				5.133,25

Fabbisogno annuale globale di energia primaria ( $EP_{gl,pr}$ ) [kWh]							
							Edificio: Edificio
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	5.533,05	258,27	996,39				6.787,71
Energia aero/idro/geo-termica	3.059,35		755,63				3.814,98
TOTALE	8.592,40	258,27	1.752,03				10.602,69

## 9. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

(Ove applicabile quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato)

Ai sensi dell'art. 8 comma 17 della DGR 967/2015 e s.m.i. il progettista dichiara di aver documentato e trasmesso al proprietario dell'edificio i risultati relativi all'analisi della prestazione energetica globale della parte modificata e, se dal caso, dell'intero sistema modificato.

In particolare, l'intervento:

- ☒ Comporta la modifica della classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare pertanto è necessaria la revisione dell'attestato di prestazione energetica, se presente
- ☐ Non comporta una modifica della classe energetica pertanto non è necessario il rilascio di un nuovo o revisione dell'attestato di prestazione energetica.

## SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Oddi Giuseppe iscritto all'ordine degli architetti, numero di iscrizione 110 della Provincia di Piacenza, essendo a conoscenza delle sanzioni previste assevera sotto la propria personale responsabilità che l'intervento da realizzare

☐ è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e s.m.i.

☐ è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili

dichiara inoltre che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali
- c) il/i Direttore/i dei lavori per l'edificio e/o gli impianti termici (ove applicabile) è/sono:
- d) (ove applicabile) il Soggetto Certificatore incaricato è: ..... n. accreditamento: .....

Data: 14/10/2024

Timbro e Firma (del progettista)

## Allegati

1. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei **componenti verticali opachi** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
2. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle **componenti orizzontali o inclinati** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
3. Trasmissione termica degli **elementi divisorii** tra unità immobiliari
4. Caratteristiche termiche delle **chiusure tecniche trasparenti e opache**, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento.  
Classe di permeabilità dell'aria dei serramenti esterni.
5. Verifica termo-igrometrica dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

## 1) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle strutture opache verticali

### LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduttività termica del materiale	$\lambda$
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	$\rho$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_{0,10}^{12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_{5,10}^{12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	$U_{IW}$
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	$U_P$
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	$U_B$
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	$U_F$
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

PE1-C - Parete esterna esistente 55 con cappotto interno			
Spessore totale [cm]:		64,55	Massa superficiale [kg/m²]: 598,15
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:		7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]: 0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:		25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]: 0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:		0,30	Tot. [(m²·K)/W]: 3,32
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:		0,33	Tot. adottata [(m²·K)/W]: 3,01

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m²°C]	ρ [kg/m³]	Δ <sub>10<sup>-12</sup></sub> [kg/msPa]	Δ <sub>10<sup>-12</sup></sub> [kg/msPa]	R [m²°C/W]
10456ges so06	Cartongesso 900	1,25	0,250		900,00	19,30	21,23	0,05
10456ges so06	Cartongesso 900	1,25	0,250		900,00	19,30	21,23	0,05
280	Foglio di allum. (0.03-0.05mm)	0,05	220,000		2.700,00			
IS_AR_03 4	Lana minerale	7,00	0,034		40,00	193,00	212,30	2,06
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02
2909	Matt. semipieno 1.1.04 (b) 250	25,00		2,13	1.188,00	21,44	23,59	0,47
401	Malta di cemento	2,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,01
2909	Matt. semipieno 1.1.04 (b) 250	25,00		2,13	1.188,00	21,44	23,59	0,47
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

Pest_SF - Parete esterna sottofinestra con cappotto interno			
Spessore totale [cm]:		37,60	Massa superficiale [kg/m²]: 302,50
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:		7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]: 0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:		25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]: 0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:		0,35	Tot. [(m²·K)/W]: 2,83
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:		0,39	Tot. adottata [(m²·K)/W]: 2,57

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m²°C]	ρ [kg/m³]	Δ <sub>10</sub> <sup>-12</sup> [kg/msPa]	Δ <sub>10</sub> <sup>-12</sup> [kg/msPa]	R [m²°C/W]
10456ges so06	Cartongesso 900	1,25	0,250		900,00	19,30	21,23	0,05
10456ges so06	Cartongesso 900	1,25	0,250		900,00	19,30	21,23	0,05
280	Foglio di allum. (0.03-0.05mm)	0,10	220,000		2.700,00			
IS_AR_03 4	Lana minerale	7,00	0,034		40,00	193,00	212,30	2,06
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02
2909	Matt. semipieno 1.104 (b) 250	25,00		2,13	1.188,00	21,44	23,59	0,47
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

PE1 - Parete esterna esistente 55								
Spessore totale [cm]:		55,00		Massa superficiale [kg/m²]		594,00		
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA				
Superficiale interna [W/(m²·K)]:		7,69		Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:		0,13		
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:		0,04		
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA				
Tot. (**) [W/(m²·K)]:		0,86		Tot. [(m²·K)/W]:		1,16		
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:		0,95		Tot. adottata [(m²·K)/W]:		1,05		

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	Δ <sub>10<sup>-12</sup></sub>	Δ <sub>10<sup>-12</sup></sub>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1800,00	9,65	10,62	0,02
2909	Matt. semipieno 1.1.04 (b) 250	25,00		2,13	1.188,00	21,44	23,59	0,47
401	Malta di cemento	2,00	1,400		2000,00	6,43	7,08	0,01
2909	Matt. semipieno 1.1.04 (b) 250	25,00		2,13	1.188,00	21,44	23,59	0,47
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1800,00	9,65	10,62	0,02

## 2) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale strutture opache orizzontali dell'involucro edilizio

### LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduttività termica del materiale	$\lambda$
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	$\rho$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_{0,10}^{12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_{5,10}^{12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	$U_{IW}$
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	$U_P$
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	$U_B$
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	$U_F$
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)



### 3) Trasmissione termica degli elementi divisorii tra unità immobiliari

#### LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduttività termica del materiale	$\lambda$
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	$\rho$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_{v10}^{12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_{v10}^{12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

P1 - Pavimento interpiano esistente			
Spessore totale [cm]:		40,00	Massa superficiale [kg/m²]: 743,00
CONDUTTANZA UNITARIA			RESISTENZA UNITARIA
Superficiale interna [W/(m²·K)]:		5,88	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]: 0,17
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:		5,88	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]: 0,17
TRASMITTANZA			RESISTENZA TERMICA
Tot. (**) [W/(m²·K)]:		1,08	Tot. [(m²·K)/W]: 0,93
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:		1,08	Tot. adottata [(m²·K)/W]: 0,93

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	Δ <sub>10</sub> <sup>-12</sup>	Δ <sub>10</sub> <sup>-12</sup>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
10456pias03	Piastrelle in ceramica-porcellana	1,00	1,300		2.300,00	0,02	0,02	0,01
mcls04	Massetto in calcestruzzo ordinario 2000	5,00	1,060		2.000,00	9,65	10,62	0,05
cls01	Calcestruzzo ordinario	4,00	1,160		2.000,00	9,65	10,62	0,03
solpre30	Solaio a lastre tralicciate in c.a. PSE (predalles) 4+22+4	30,00		2,00	1.800,00	21,44	23,59	0,50

S1 - Soffitto interpiano esistente			
Spessore totale [cm]:		71,50	
		Massa superficiale [kg/m²]:	743,30
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:		10,00	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]: 0,10
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:		10,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]: 0,10
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:		0,99	Tot. [(m²·K)/W]: 1,01
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:		0,99	Tot. adottata [(m²·K)/W]: 1,01

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	Δ <sub>10<sup>-12</sup></sub>	Δ <sub>10<sup>-12</sup></sub>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
10456ges so06	Cartongesso 900	1,50	0,250		900,00	19,30	21,23	0,06
uni6946i ntercAsc3 00	Intercap. aria ascendente (300 mm)	30,00		6,25	1,00	193,00	212,30	0,16
solpre30	Solaio a lastre tralicciate in c.a. PSE (predalles) 4+22+4	30,00		2,00	1800,00	21,44	23,59	0,50
cls01	Calcestruzzo ordinario	4,00	1,160		2000,00	9,65	10,62	0,03
mcls04	Massetto in calcestruzzo ordinario 2000	5,00	1,060		2000,00	9,65	10,62	0,05
10456pias 03	Piastrelle in ceramica-porcellana	1,00	1,300		2300,00	0,02	0,02	0,01

CG - Divisorio CG			
Spessore totale [cm]:		20,00	Massa superficiale [kg/m²]: 1,60
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:		7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]: 0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:		7,69	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]: 0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:		0,58	Tot. [(m²·K)/W]: 1,72
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:		0,64	Tot. adottata [(m²·K)/W]: 1,57

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	Δ <sub>10</sub> <sup>-12</sup>	Δ <sub>10</sub> <sup>-12</sup>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
10456ges so06	Cartongesso 900	1,25	0,250		900,00	19,30	21,23	0,05
10456ges so06	Cartongesso 900	1,25	0,250		900,00	19,30	21,23	0,05
141	Feltro res. rocce feldspatiche (Densità 30)	5,00	0,045		30,00	149,61	164,57	1,11
1020	Intercapedine aria PAR. 100mm	10,00	0,640		1,00	193,00	212,30	0,16
10456ges so06	Cartongesso 900	1,25	0,250		900,00	19,30	21,23	0,05
10456ges so06	Cartongesso 900	1,25	0,250		900,00	19,30	21,23	0,05

ASC - Ascensore				
Spessore totale [cm]:		26,00	Massa superficiale [kg/m²]	600,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA		
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13	
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,13	
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA		
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	2,69	Tot. [(m²·K)/W]:	0,37	
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	2,96	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	0,34	

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	Δ <sub>10</sub> <sup>-12</sup>	Δ <sub>10</sub> <sup>-12</sup>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1800,00	9,65	10,62	0,01
10456cls06	Calcestruzzo armato 2400	25,00	2,500		2400,00	1,48	1,63	0,10

PINT25 - Parete interna 25			
Spessore totale [cm]:		36,00	Massa superficiale [kg/m²]: 299,80
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:		7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]: 0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:		7,69	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]: 0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:		0,34	Tot. [(m²·K)/W]: 2,90
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:		0,38	Tot. adottata [(m²·K)/W]: 2,64

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	Δ <sub>10</sub> <sup>-12</sup>	Δ <sub>10</sub> <sup>-12</sup>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1800,00	9,65	10,62	0,02
2909	Matt. semipieno 1.1.04 (b) 250	25,00		2,13	1.188,00	21,44	23,59	0,47
IS_AR_03 4	Lana minerale	7,00	0,034		40,00	193,00	212,30	2,06
10456ges so06	Cartongesso 900	1,25	0,250		900,00	19,30	21,23	0,05
10456ges so06	Cartongesso 900	1,25	0,250		900,00	19,30	21,23	0,05

PINT_B - Divisorio bagno								
Spessore totale [cm]:		10,00		Massa superficiale [kg/m²]		85,00		
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA				
Superficiale interna [W/(m²·K)]:		7,69		Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:		0,13		
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:		7,69		Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:		0,13		
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA				
Tot. (**) [W/(m²·K)]:		2,09		Tot. [(m²·K)/W]:		0,48		
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:		2,30		Tot. adottata [(m²·K)/W]:		0,44		

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	Δ <sub>10<sup>-12</sup></sub>	Δ <sub>10<sup>-12</sup></sub>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1800,00	9,65	10,62	0,01
2927	Mattone forato 1.119 80	8,00		5,00	775,00	21,44	23,59	0,20
10456pias 03	Piastrelle in ceramica-porcellana	1,00	1,300		2300,00	0,02	0,02	0,01

PINT - Divisorio disimpegno			
Spessore totale [cm]:		17,00	Massa superficiale [kg/m²]: 64,00
CONDUTTANZA UNITARIA			RESISTENZA UNITARIA
Superficiale interna [W/(m²·K)]:		7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]: 0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:		7,69	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]: 0,13
TRASMITTANZA			RESISTENZA TERMICA
Tot. (**) [W/(m²·K)]:		0,49	Tot. [(m²·K)/W]: 2,05
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:		0,54	Tot. adottata [(m²·K)/W]: 1,86

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	Δ <sub>10</sub> <sup>-12</sup>	Δ <sub>10</sub> <sup>-12</sup>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	0,50	0,900		1800,00	9,65	10,62	0,01
2927	Mattone forato 1.119 80	8,00		5,00	775,00	21,44	23,59	0,20
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1800,00	9,65	10,62	0,01
IS_AR_03 4	Lana minerale	5,00	0,034		40,00	193,00	212,30	1,47
10456ges so06	Cartongesso 900	1,25	0,250		900,00	19,30	21,23	0,05
10456ges so06	Cartongesso 900	1,25	0,250		900,00	19,30	21,23	0,05



#### 4) Caratteristiche termiche delle chiusure trasparenti e opache dell'involucro edilizio

##### LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Area del vetro	Ag
Area del telaio	Af
Lunghezza della superficie vetrata	Lg
Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	Ug
Trasmittanza termica del telaio	Uf
Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	Ul
Trasmittanza termica totale del serramento	Uw
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)

168x169 - 168x169							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m²·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:		0.04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m²·K)]:		0,92		Tot. [(m²·K)/W]:		1.09	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,84	1,00	11,58	0.60	0,80	0,06	0,92

185x252 - 185x252							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m²·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m²·K)]:		0,81		Tot. [(m²·K)/W]:		1,23	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	3,00	1,66	10,90	0,60	0,80	0,06	0,81

168x168 - 168x168							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m²·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:		0.04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m²·K)]:		0,92		Tot. [(m²·K)/W]:		1.09	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,82	1,00	11,52	0,60	0,80	0,06	0,92

89x168 - 89x168							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m²·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:		0.04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m²·K)]:		0,97		Tot. [(m²·K)/W]:		1.03	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	0,87	0,63	7,22	0,60	0,80	0,06	0,97

## 5) Calcolo della temperatura superficiale e della condensa interstiziale di strutture edilizie secondo la norma UNI EN ISO 13788

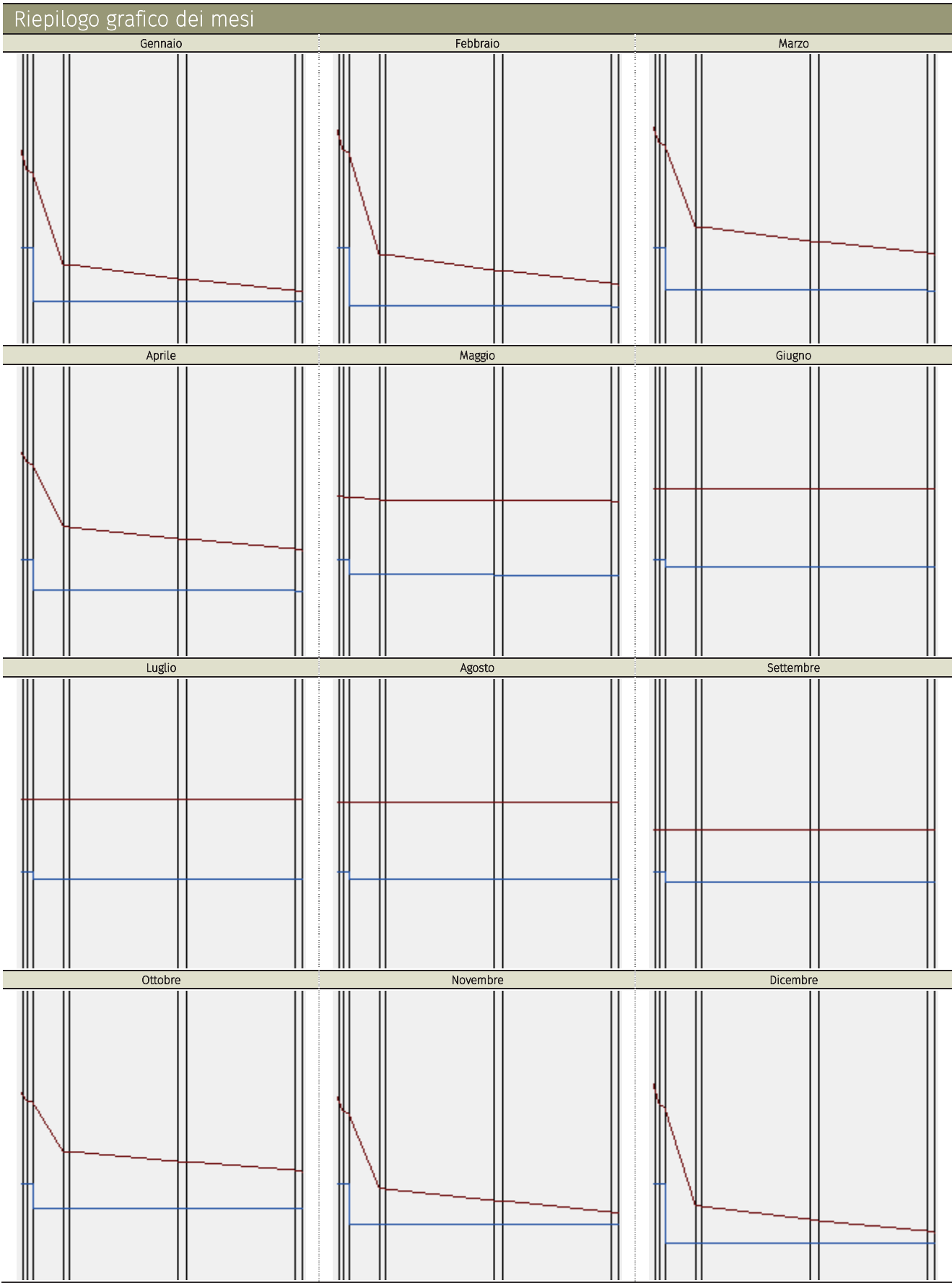
### GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
Massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	$Ma$	[kg/m <sup>2</sup> ]
Resistenza termica specifica	$R$	[(m <sup>2</sup> K)/W]
Temperatura	$T$	[°C]
Fattore di resistenza igroscopica	$\mu$	
Fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	$f_{Rsi}$	
Fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna	$f_{Rsi,min}$	
Spessore dello strato corrente	$S$	[cm]

Parete esterna esistente 55 con cappotto interno			
Materiale	Mu	R	S
		[(m²K)/W]	[cm]
Cartongesso 900	10	0,05	1,25
Cartongesso 900	10	0,05	1,25
Foglio di allum. (0.03-0.05mm)	700000	0	0,05
Lana minerale	1	2,059	7
Malta di calce o calce cemento	20	0,017	1,5
Matt. semipieno 1.104 (b) 250	9	0,469	25
Malta di cemento	30	0,014	2
Matt. semipieno 1.104 (b) 250	9	0,469	25
Malta di calce o calce cemento	20	0,017	1,5
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9270		3,315	64,55

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Gennaio	2,3	82	21	53	0,59	1,32	14,5	0,6500		
Febbraio	2,6	64	21	48	0,47	1,19	12,9	0,5570		
Marzo	8,2	61	21	47	0,66	1,18	12,7	0,3530		
Aprile	11,6	62	21	50	0,85	1,25	13,6	0,2120		
Maggio	17,4	53	21	60	1,05	1,24	0			
Giugno	21,5	53	21,5	57	1,37	1,47	0			
Luglio	22,6	53	22,6	57	1,46	1,56	0			
Agosto	21	54	21	58	1,35	1,45	0			
Settembre	18,7	62	21	69	1,35	1,49	0			
Ottobre	13,3	67	21	55	1,02	1,36	14,9	0,2070		
Novembre	6,5	84	21	56	0,81	1,39	15,3	0,6040		
Dicembre	0,5	79	21	52	0,5	1,29	14,2	0,6650		

Verifiche normative	
La struttura <b>non è</b> soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.	
La quantità di condensato <b>è</b> limitata alla quantità rievaporabile.	
La quantità di condensato <b>non supera</b> i 0,5 kg/m².	
La struttura <b>non è</b> soggetta a rischio di formazione di muffe.	





Parete esterna esistente 55 con cappotto interno			
Materiale	Mu	R	S
		[(m²K)/W]	[cm]
Cartongesso 900	10	0,05	1,25
Cartongesso 900	10	0,05	1,25
Foglio di allum. (0.03-0.05mm)	700000	0	0,05
Lana minerale	1	2,059	7
Malta di calce o calce cemento	20	0,017	1,5
Matt. semipieno 1.104 (b) 250	9	0,469	25
Malta di cemento	30	0,014	2
Matt. semipieno 1.104 (b) 250	9	0,469	25
Malta di calce o calce cemento	20	0,017	1,5
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9270		3,315	64,55

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Gennaio	2,3	82	22	50	0,59	1,32	14,5	0,6170		
Febbraio	2,6	64	22	45	0,47	1,19	12,9	0,5280		
Marzo	8,2	61	22	45	0,66	1,18	12,7	0,3280		
Aprile	11,6	62	22	47	0,85	1,25	13,6	0,1910		
Maggio	17,4	53	22	60	1,05	1,24	0			
Giugno	21,5	53	22	57	1,37	1,47	0			
Luglio	22,6	53	22,6	57	1,46	1,56	0			
Agosto	21	54	22	58	1,35	1,45	0			
Settembre	18,7	62	22	69	1,35	1,49	0			
Ottobre	13,3	67	22	51	1,02	1,36	14,9	0,1830		
Novembre	6,5	84	22	53	0,81	1,39	15,3	0,5650		
Dicembre	0,5	79	22	49	0,5	1,29	14,2	0,6340		

Verifiche normative	
La struttura <b>non è</b> soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.	
La quantità di condensato <b>è</b> limitata alla quantità rievaporabile.	
La quantità di condensato <b>non supera</b> i 0,5 kg/m².	
La struttura <b>non è</b> soggetta a rischio di formazione di muffe.	

